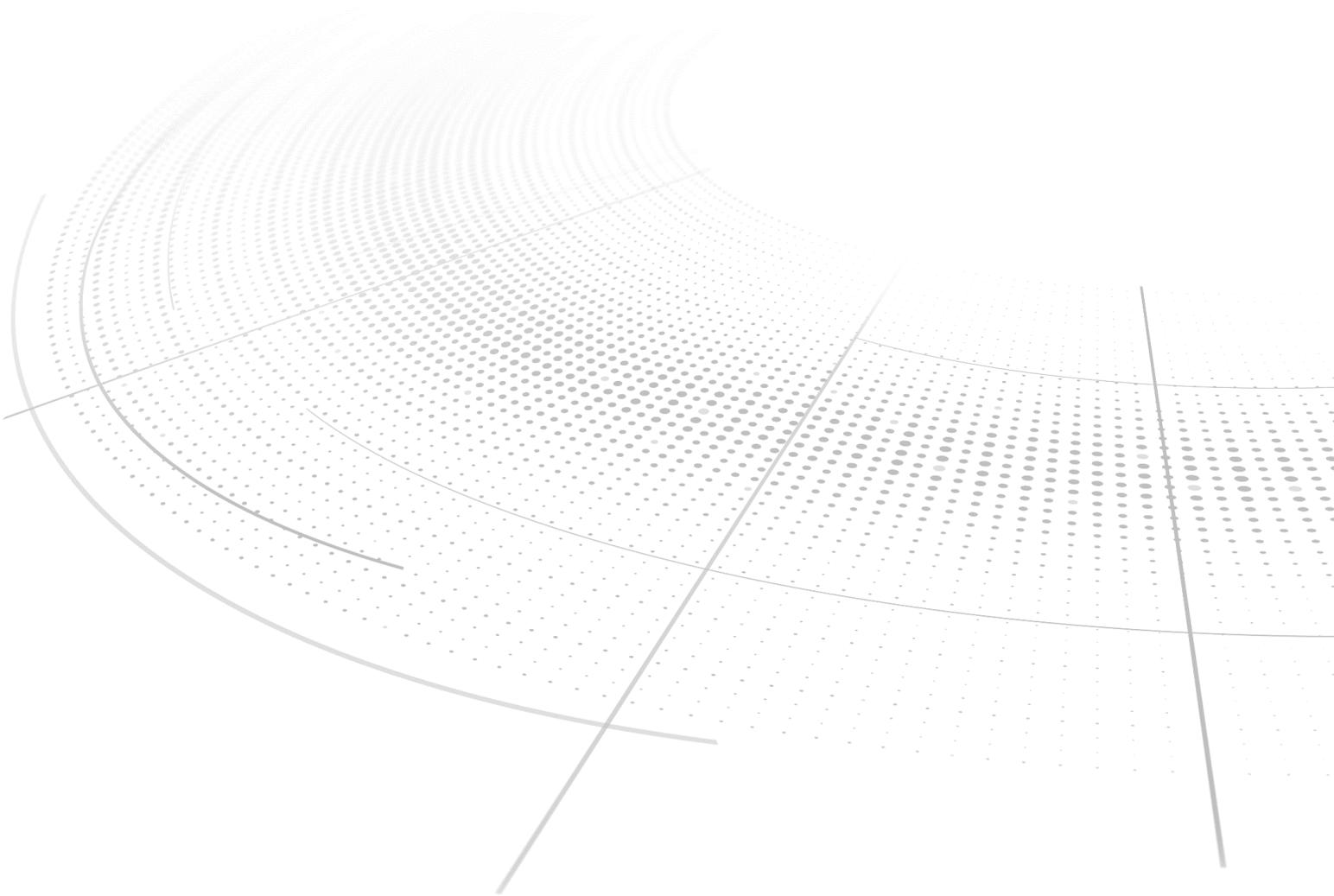


# Betriebsanleitung

795-10001-01 notion.IO.ethercat-slave\_16dio

795-10001-21 notion.IO.ethercat-slave\_16dio



Original-Handbuch | deu  
Geräteart: Modular

Baureihe: notion.IO

---

**TRsystems GmbH ist ein Unternehmen der TR Electronic GmbH.**

Die genannten Produkte, Namen, Angaben und Logos dienen ausschließlich Informationszwecken und können Warenzeichen ihrer jeweiligen Eigentümer sein, ohne dass eine besondere Kennzeichnung erfolgt. Ausschließlich für industrielle Umgebung! Diese Dokumentation wurde mit maschineller Unterstützung erstellt.

WEEE-Reg.-Nr. DE 11414956

LUCID-Reg.-Nr. DE 1787575820698

---

TRsystems GmbH, Eglshalde 16, 78647 Trossingen, Telefon: +49 (0) 7425 / 228 - 0, Telefax: +49 (0) 7425 / 228 - 34, E-Mail: info(at)trsystems.de

# Inhaltsverzeichnis

<b>INHALTSVERZEICHNIS</b> .....	<b>3</b>
<b>1. ZU DIESER ANLEITUNG1</b> .....	<b>4</b>
1.1. Urheberrecht und Haftungsausschluss .....	4
1.2. Freigabe .....	4
1.3. Änderungsindex .....	4
1.4. Grundsätzliches .....	4
1.4.1 Zielgruppe .....	4
1.4.2 Begriffserklärung .....	4
<b>2. SICHERHEITSHINWEISE</b> .....	<b>5</b>
2.1. Klassifizierung der Hinweise.....	5
2.2. Warnhinweise .....	5
2.3. Aufbau von Warnhinweisen .....	6
2.4. Zusätzliche Hinweise.....	6
<b>3. VORWORT</b> .....	<b>7</b>
<b>4. DIE INBETRIEBNAHME UNTER TWINCAT</b> .....	<b>8</b>
<b>5. DIE INBETRIEBNAHME DER HARDWARE</b> .....	<b>19</b>
5.1. Die IO-Leiterplatten-Klemmleisten.....	19
5.2. Die EtherCAT-Anschlüsse.....	20
5.3. Die System-LEDs des Gerätes .....	20
5.4. Die Blink-Codes der ETC_RUN-LED .....	22
5.5. Der Normalbetrieb mit Eingangs-Prozessdaten .....	22
5.5.1 Der ID-Switch-Wert im CoE-Objekt 6000 .....	22
5.5.2 Das Status-Wort im CoE-Objekt 6001.....	23
5.5.3 Die Prozess-Eingangsdaten-Bytes .....	23
5.5.4 Die Prozess-Ausgangsdaten-Bytes .....	23
5.6. Die SDO-Objekte des CoE-Verzeichnisses .....	23
5.6.1 Werte des Error-Registers 1001 .....	24
5.6.2 Das Config-Wort im CoE-Objekt 2000.....	25
5.6.3 Die Konfigurationsbytes der Ausgangsdaten .....	26
5.7. Firmware-Update mittels TwinCAT3 .....	27
5.8. Steckerbelegung .....	29
5.8.1 Digital IO X77.0 und X77.1 .....	29
5.9. Anhang: Zubehör .....	29

**TRsystems GmbH ist ein Unternehmen der TR Electronic GmbH.**

Die genannten Produkte, Namen, Angaben und Logos dienen ausschließlich Informationszwecken und können Warenzeichen ihrer jeweiligen Eigentümer sein, ohne dass eine besondere Kennzeichnung erfolgt. Ausschließlich für industrielle Umgebung! Diese Dokumentation wurde mit maschineller Unterstützung erstellt.

WEEE-Reg.-Nr. DE 11414956

LUCID-Reg.-Nr. DE 1787575820698

TRsystems GmbH, Eglshalde 16, 78647 Trossingen, Telefon: +49 (0) 7425 / 228 - 0, Telefax: +49 (0) 7425 / 228 - 34, E-Mail: info(at)trsystems.de

Seite 3 von 29

795-10001-01\_01-notion.IO.ethercat-slave\_16dio-TRS-DOC-001949\_01.docx

Datum: 21.08.2024

# 1. Zu dieser Anleitung

## 1.1. Urheberrecht und Haftungsausschluss

Dieses Handbuch, einschließlich der darin enthaltenen Abbildungen, ist urheberrechtlich geschützt. Drittenwendungen dieses Handbuchs, welche von den urheberrechtlichen Bestimmungen abweichen, sind verboten. Die Reproduktion, Übersetzung sowie die elektronische und fotografische Archivierung und Veränderung bedarf der schriftlichen Genehmigung durch den Hersteller. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz.

## 1.2. Freigabe

<b>Ziel der Anweisung</b>		Qualitätssteigerung, im Sinne der Unternehmensleitsätze	
<b>Autor</b>	<b>Erstelldatum</b>	KOJ	04.07.2024
<b>Dokumentnummer</b>		TRS-DOC-001941	

## 1.3. Änderungsindex

Auf dieser Seite des Dokumentes ist der aktuelle Versionstand mit dem dazugehörigen Datum und Autor vermerkt. Zeichnungen, die sich im Anhang befinden können, sind mit einem eigenen Änderungs-Index versehen.

Version	Änderung	Grund der Änderung	Datum	Autor
00	Erstellung Dokumentvariante		04.07.2024	KOJ
01				

## 1.4. Grundsätzliches

Lesen Sie diese Anleitung vor der Benutzung sorgfältig durch und bewahren Sie sie auf. Geben Sie die Anleitung nach der Montage an den Nutzer und im Falle einer Weiterveräußerung mit dem Produkt weiter.

### 1.4.1 Zielgruppe

Diese Anleitung richtet sich an Personen, die ein Produkt in Betrieb nehmen, konfigurieren, bedienen und warten.

### 1.4.2 Begriffserklärung

In der Tabelle (Tab. 1) sind Begriffe aufgelistet und für den Einstieg kurz erklärt. Einige Begriffe sind im Kapitel "Systemüberblick" detailliert beschrieben.

Begriff	Erklärung
<b>Nutzer</b>	Nutzer sind Personen, die im System angelegt sind.

*Tabelle 1 Begriffserklärung*

**TRsystems GmbH ist ein Unternehmen der TR Electronic GmbH.**

Die genannten Produkte, Namen, Angaben und Logos dienen ausschließlich Informationszwecken und können Warenzeichen ihrer jeweiligen Eigentümer sein, ohne dass eine besondere Kennzeichnung erfolgt. Ausschließlich für industrielle Umgebung! Diese Dokumentation wurde mit maschineller Unterstützung erstellt.

WEEE-Reg.-Nr. DE 11414956  
LUCID-Reg.-Nr. DE 1787575820698

TRsystems GmbH, Eglishalde 16, 78647 Trossingen, Telefon: +49 (0) 7425 / 228 - 0, Telefax: +49 (0) 7425 / 228 - 34, E-Mail: info(at)trsystems.de

Seite 4 von 29

795-10001-01\_01-notion.IO.ethercat-slave\_16dio-TRS-DOC-001949\_01.docx

Datum: 21.08.2024

## 2. Sicherheitshinweise

Die grundlegenden Sicherheitshinweise sind der Anleitung vorangestellt. Das Kapitel „Sicherheitshinweise“ warnt vor grundlegenden Gefahren, die in mehreren Phasen der Produktanwendung auftreten können und vom Produktanwender grundsätzlich zu beachten sind.

### 2.1. Klassifizierung der Hinweise

Diese Betriebsanleitung enthält Hinweise, die Sie zu Ihrer persönlichen Sicherheit sowie Vermeidung von Sachschäden beachten müssen. Es wird zwischen grundlegenden Sicherheitshinweisen und Warnhinweisen unterschieden.

### 2.2. Warnhinweise

Warnhinweise werden innerhalb der Dokumente an den spezifischen Gefahrenstellen platziert. Sie stehen unmittelbar vor der Handlung, bei der Gefahr besteht. Die Warnhinweise sind durch ein Warndreieck hervorgehoben und je nach Gefährungsgrad folgendermaßen dargestellt:

Warnzeichen	Bedeutung
 <b>GEFAHR</b>	GEFAHR weist auf eine unmittelbar gefährliche Situation hin, die zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen wird, wenn sie nicht vermieden wird.
 <b>WARNUNG</b>	WARNUNG weist auf eine möglicherweise gefährliche Situation hin, die zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen kann, wenn sie nicht vermieden wird.
 <b>VORSICHT</b>	VORSICHT weist auf eine möglicherweise gefährliche Situation hin, die zu geringfügigen oder leichten Verletzungen führen kann, wenn sie nicht vermieden wird.
<b>ACHTUNG</b>	ACHTUNG weist auf eine Situation hin, die zu Sachschäden führen kann, wenn sie nicht vermieden wird.
<b>WICHTIG</b>	WICHTIG weist auf einen wesentlichen oder vorrangigen Aspekt oder eine Handlungsweise hin.
<b>HINWEIS</b>	HINWEIS weist auf allgemeine Hinweise hin.

Tabelle 2.1: Art des Sicherheitshinweises

## 2.3. Aufbau von Warnhinweisen

Die SAFE-Methode ist ein Verfahren zur systematischen Gestaltung von Sicherheitshinweisen. Das Akronym SAFE steht für die vier Grundsätze:

 <p><b>Warnhinweis:</b></p> <p><b>Schnittgefahr durch scharfkantige Bleche.</b> Es kann zu Schnittverletzungen führen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Tragen Sie schnittfeste Handschuhe</li> <li>▶ Entgraten Sie wenn möglich die scharfen Kanten der Bleche.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Schwere der Gefahr (Signalwort)</li> <li>- Art und Quelle der Gefahr</li> <li>- Folgen bei Missachtung der Gefahr</li> <li>- Entkommen (Maßnahmen zur Abwehr der Gefahr)</li> </ul>
--	--

<b>Fehlanwendung</b>	Art und Quelle der Gefahr
<b>Warnzeichen</b>	Warnzeichen gemäß Gefahreinschätzung.
<b>Gründe der Fehlanwendung</b>	Beschreibt mögliche Gründe der Fehlanwendung.
<b>Mögliche Folgen der Fehlanwendung</b>	Beschreibt die Folge bei Nichtbeachtung.
<b>Maßnahme zur Gefahrenabwehr</b>	Gibt an, wie man die Gefahr umgehen kann.

Tabelle 2.2: Aufbau eines Sicherheitshinweises

## 2.4. Zusätzliche Hinweise

Beispiel ESD-Bereich:

	<p>ESD-Schutzmaßnahmen nach DIN EN 61340-5-1 sind zu beachten.</p>
---	--

Beispiel Verweis:

	<p>Lesen Sie im Kapitel X.X. entsprechenden Aufbau nach.</p>
---	--

### 3. Vorwort

Das vorliegende Dokument gilt für das EtherCAT CAT-IO-Modul vom Typ notion.IO-ETC-0001.

Es verfügt über zwei Steckverbinder mit jeweils acht IO-Ports.

Im Folgenden werden Screenshots für die Inbetriebnahme und den Betrieb auf Basis des EtherCAT-Masters vom Typ TwinCAT 3.1 gezeigt.

Das Gerät kann jedoch auch unter CODESYS, dem EtherCAT-Master der Firma CODESYS GmbH, betrieben werden.

---

**TRsystems GmbH ist ein Unternehmen der TR Electronic GmbH.**

Die genannten Produkte, Namen, Angaben und Logos dienen ausschließlich Informationszwecken und können Warenzeichen ihrer jeweiligen Eigentümer sein, ohne dass eine besondere Kennzeichnung erfolgt. Ausschließlich für industrielle Umgebung! Diese Dokumentation wurde mit maschineller Unterstützung erstellt.

WEEE-Reg.-Nr. DE 11414956

LUCID-Reg.-Nr. DE 1787575820698

---

TRsystems GmbH, Eglshalde 16, 78647 Trossingen, Telefon: +49 (0) 7425 / 228 - 0, Telefax: +49 (0) 7425 / 228 - 34, E-Mail: info(at)trsystems.de

## 4. Die Inbetriebnahme unter TwinCAT

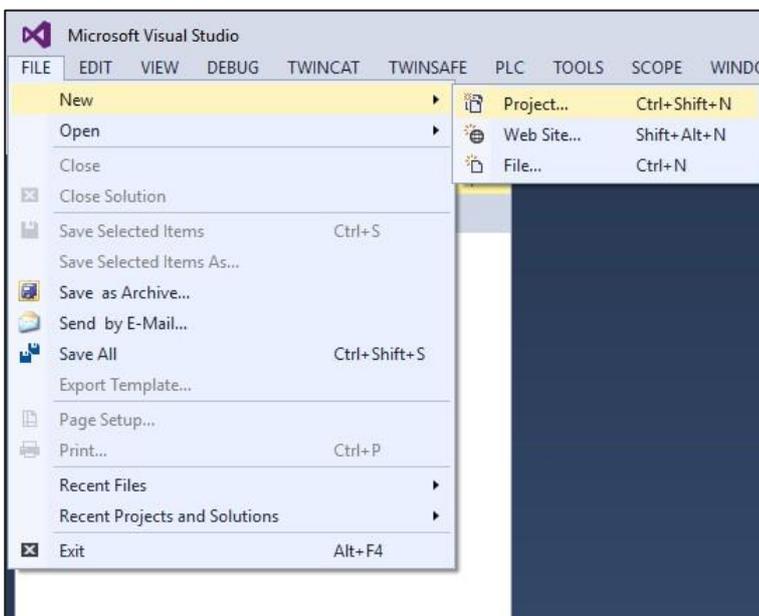
Für die Inbetriebnahme ist die ESI-Datei (Ethercat Slave Information) mit dem Namen TRS\_CATIO\_DW\_ETC\_1\_V512.xml maßgebend.

Kopieren Sie die Datei TRS\_CATIO\_DW\_ETC\_1\_V512.xml ins Verzeichnis c:\TwinCAT3.1\Config\Io\EtherCAT wenn TwinCAT ins Verzeichnis c:\TwinCAT installiert wurde.

### *Wichtiger Hinweis*

Falls TwinCAT zum Kopierzeitpunkt aktiv war, müssen Sie es beenden und neu starten. Nur so wird der ESI-Cache um die neue Datei ergänzt.

Legen Sie nun ein neues TwinCAT-Projekt an, indem Sie im Menü „FILE“ den Eintrag „New -> Project...“ wählen.



**TRsystems GmbH ist ein Unternehmen der TR Electronic GmbH.**

Die genannten Produkte, Namen, Angaben und Logos dienen ausschließlich Informationszwecken und können Warenzeichen ihrer jeweiligen Eigentümer sein, ohne dass eine besondere Kennzeichnung erfolgt. Ausschließlich für industrielle Umgebung! Diese Dokumentation wurde mit maschineller Unterstützung erstellt.

WEEE-Reg.-Nr. DE 11414956  
LUCID-Reg.-Nr. DE 1787575820698

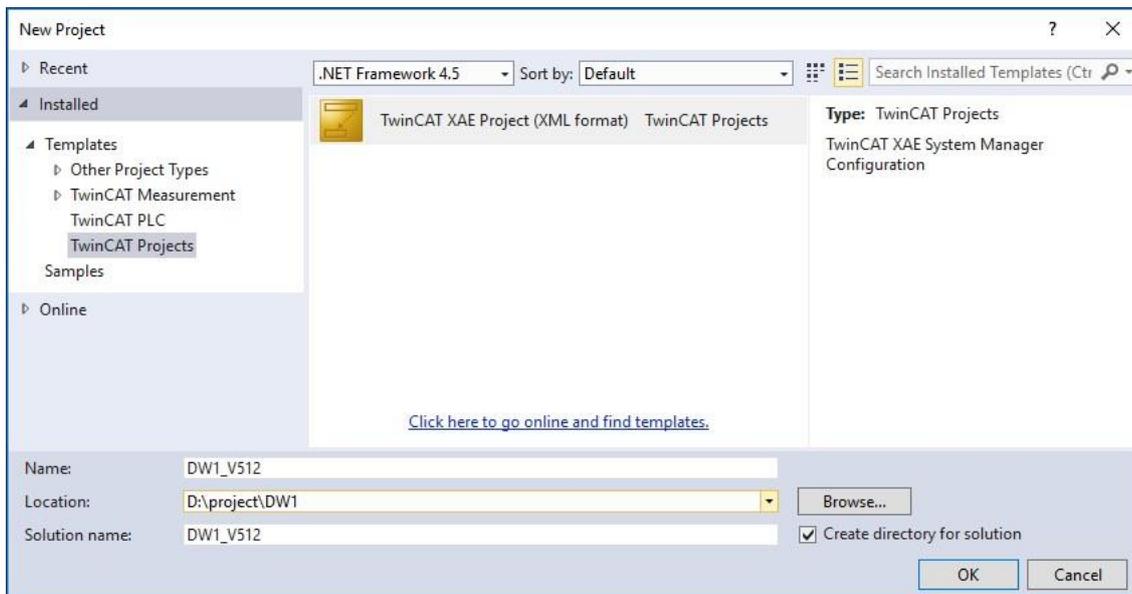
TRsystems GmbH, Eglshalde 16, 78647 Trossingen, Telefon: +49 (0) 7425 / 228 - 0, Telefax: +49 (0) 7425 / 228 - 34, E-Mail: info(at)trsystems.de

Seite 8 von 29

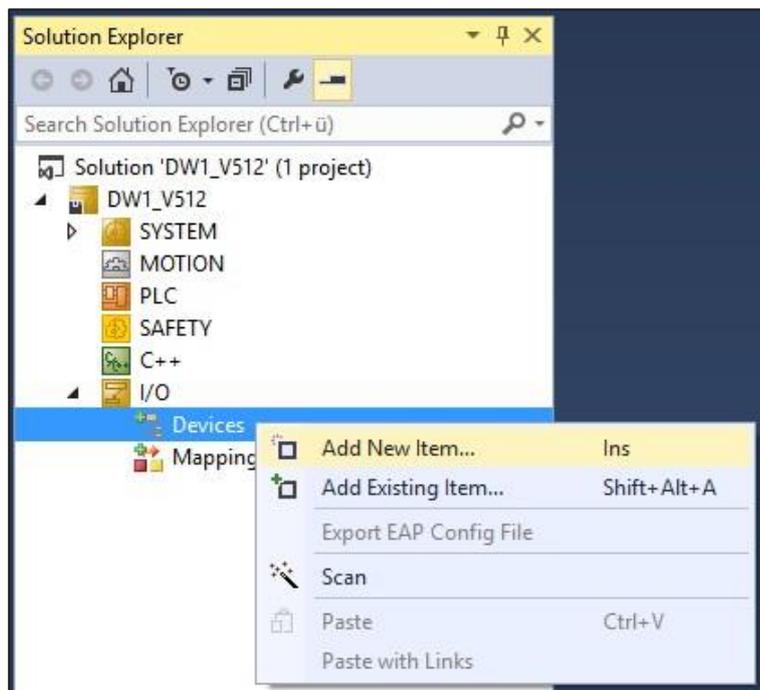
795-10001-01\_01-notion.IO.ethercat-slave\_16dio-TRS-DOC-001949\_01.docx

Datum: 21.08.2024

Wählen Sie das Projektverzeichnis und den Projektnamen.



Klicken Sie im Projektbaum mit der rechten Maustaste auf den Eintrag „IO-Device“ und wählen Sie im erscheinenden Dialog „Add New Item...“.



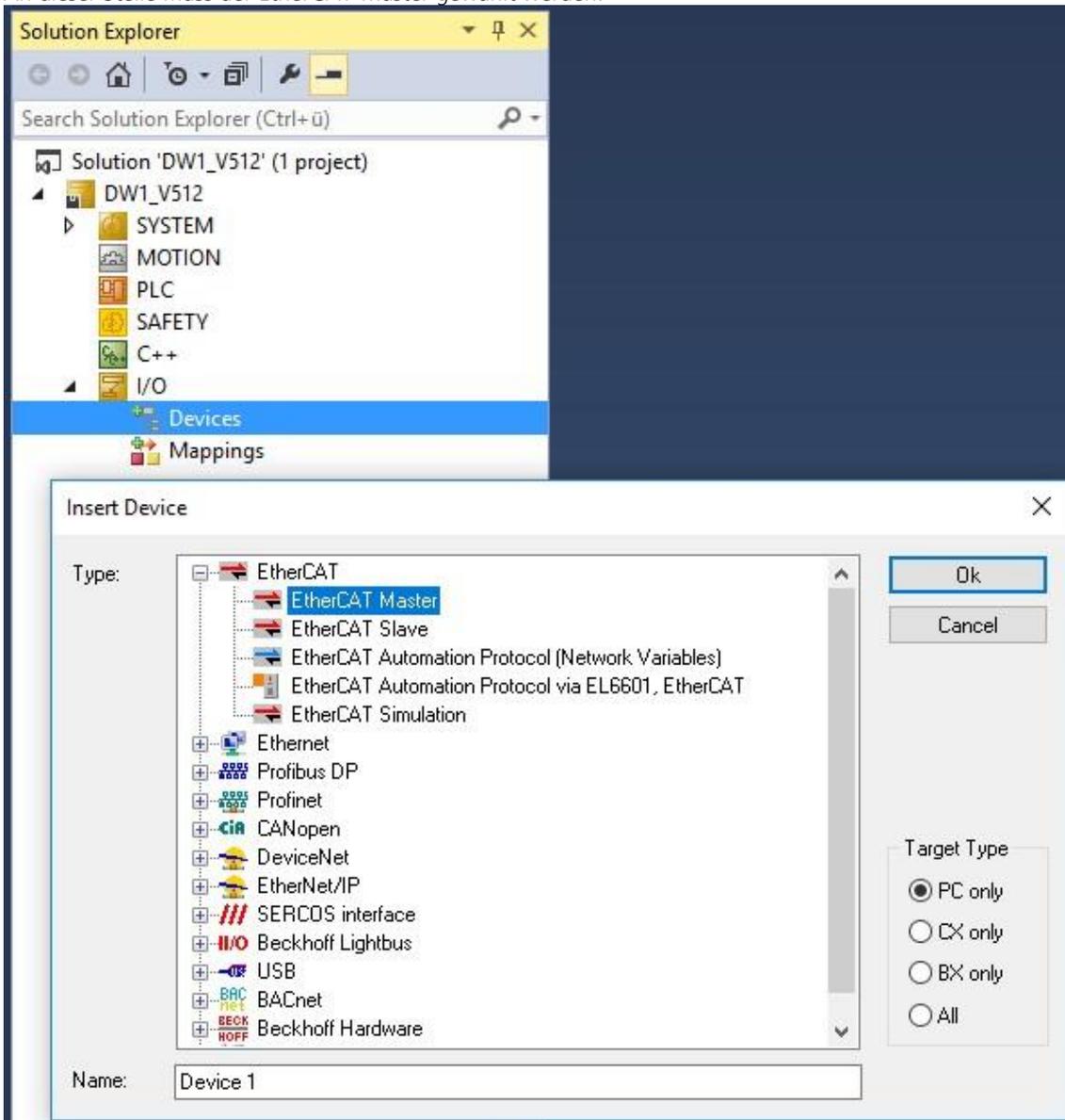
**TRsystems GmbH ist ein Unternehmen der TR Electronic GmbH.**

Die genannten Produkte, Namen, Angaben und Logos dienen ausschließlich Informationszwecken und können Warenzeichen ihrer jeweiligen Eigentümer sein, ohne dass eine besondere Kennzeichnung erfolgt. Ausschließlich für industrielle Umgebung! Diese Dokumentation wurde mit maschineller Unterstützung erstellt.

WEEE-Reg.-Nr. DE 11414956  
LUCID-Reg.-Nr. DE 1787575820698

TRsystems GmbH, Eglshalde 16, 78647 Trossingen, Telefon: +49 (0) 7425 / 228 - 0, Telefax: +49 (0) 7425 / 228 - 34, E-Mail: info(at)trsystems.de

An dieser Stelle muss der EtherCAT-Master gewählt werden.



TRsystems GmbH ist ein Unternehmen der TR Electronic GmbH.

Die genannten Produkte, Namen, Angaben und Logos dienen ausschließlich Informationszwecken und können Warenzeichen ihrer jeweiligen Eigentümer sein, ohne dass eine besondere Kennzeichnung erfolgt. Ausschließlich für industrielle Umgebung! Diese Dokumentation wurde mit maschineller Unterstützung erstellt.

WEEE-Reg.-Nr. DE 11414956  
LUCID-Reg.-Nr. DE 1787575820698

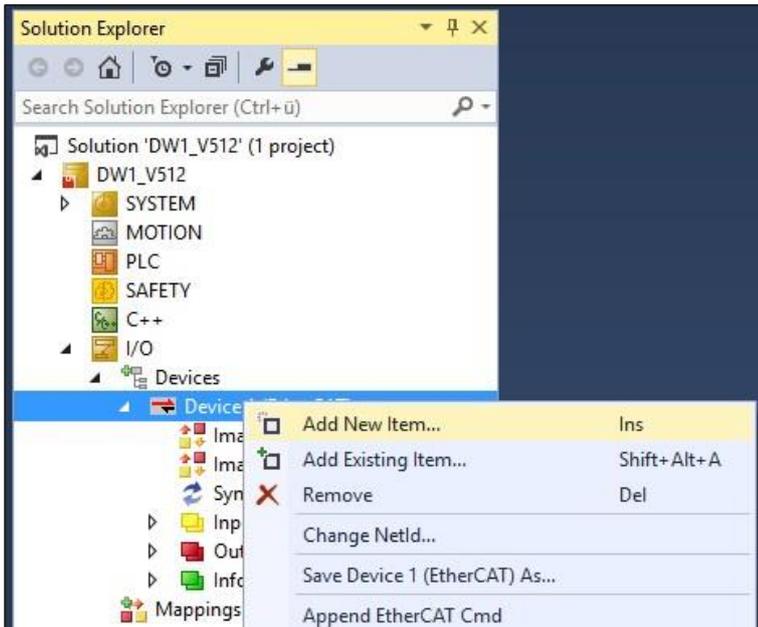
TRsystems GmbH, Eglishalde 16, 78647 Trossingen, Telefon: +49 (0) 7425 / 228 - 0, Telefax: +49 (0) 7425 / 228 - 34, E-Mail: info(at)trsystems.de

Seite 10 von 29

795-10001-01\_01-notion.IO.ethercat-slave\_16dio-TRS-DOC-001949\_01.docx

Datum: 21.08.2024

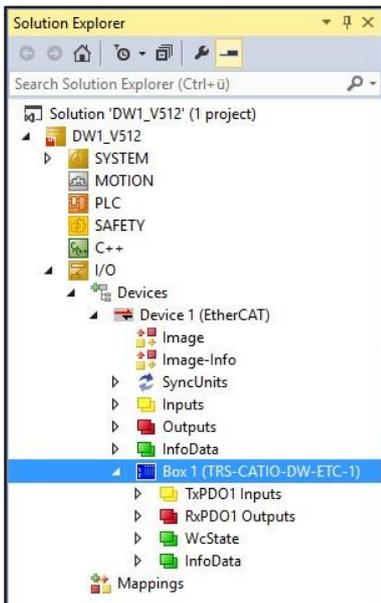
Nach dem Einfügen des EtherCAT-Masters klicken Sie im Projektbaum mit der rechten Maustaste auf den Master selbst und wählen im erscheinenden Kontextmenü den Eintrag „Add New Item...“.



Wählen Sie den Eintrag "TRS-CATIO-16DIO-ETC-1" in dem erscheinenden Dialog.



Danach entspricht der Projektbaum der in der folgenden Abbildung dargestellten Struktur.



---

**TRsystems GmbH ist ein Unternehmen der TR Electronic GmbH.**

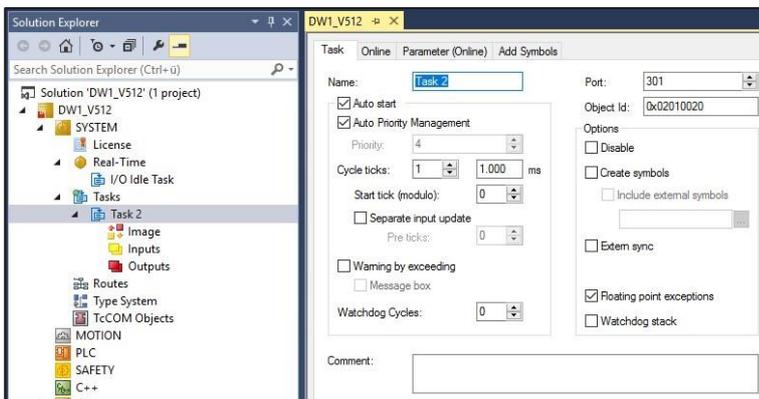
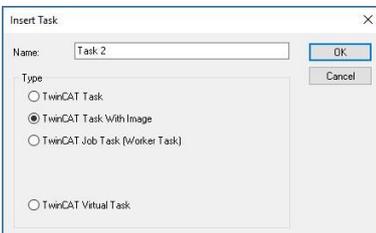
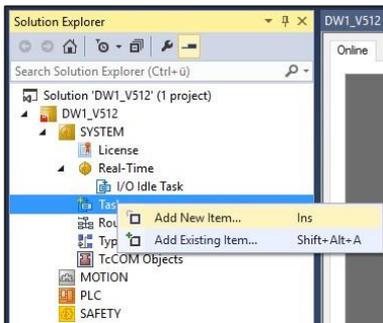
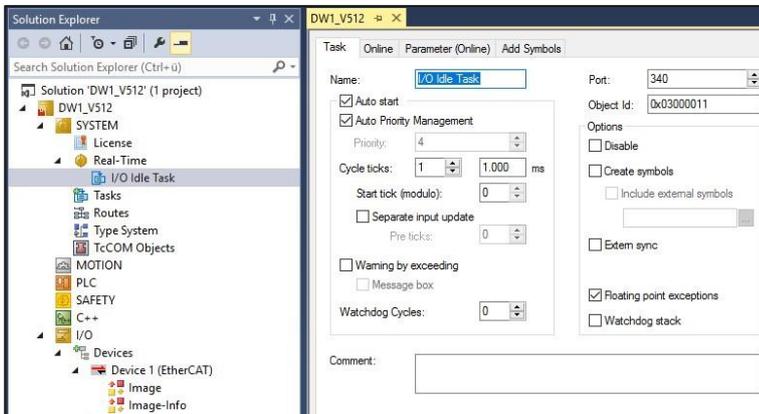
Die genannten Produkte, Namen, Angaben und Logos dienen ausschließlich Informationszwecken und können Warenzeichen ihrer jeweiligen Eigentümer sein, ohne dass eine besondere Kennzeichnung erfolgt. Ausschließlich für industrielle Umgebung! Diese Dokumentation wurde mit maschineller Unterstützung erstellt.

WEEE-Reg.-Nr. DE 11414956  
LUCID-Reg.-Nr. DE 1787575820698

---

TRsystems GmbH, Eglshalde 16, 78647 Trossingen, Telefon: +49 (0) 7425 / 228 - 0, Telefax: +49 (0) 7425 / 228 - 34, E-Mail: info(at)trsystems.de

Konfigurieren Sie nun den IO-Task. Die folgenden Abbildungen dienen nur als Beispiel. In diesem Beispiel wurde eine Basiszykluszeit von 1 ms gewählt, aus der sich die DC-Zykluszeiten ableiten.



**TRsystems GmbH ist ein Unternehmen der TR Electronic GmbH.**

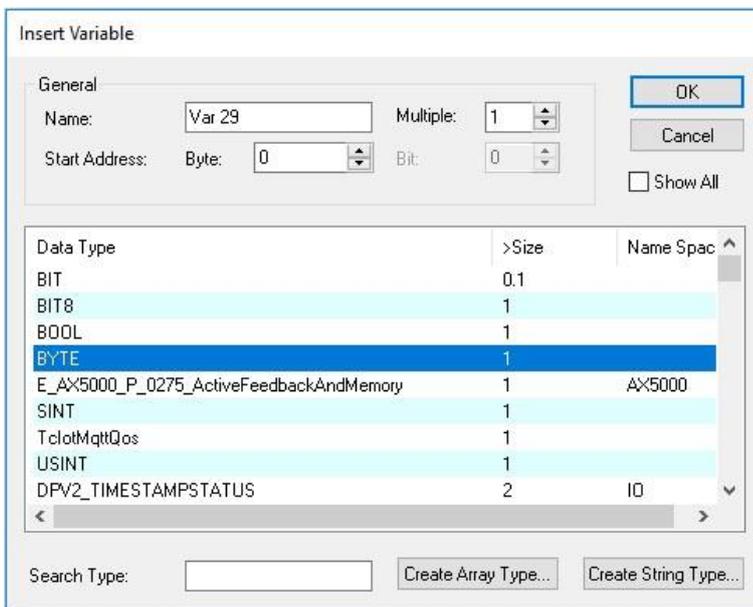
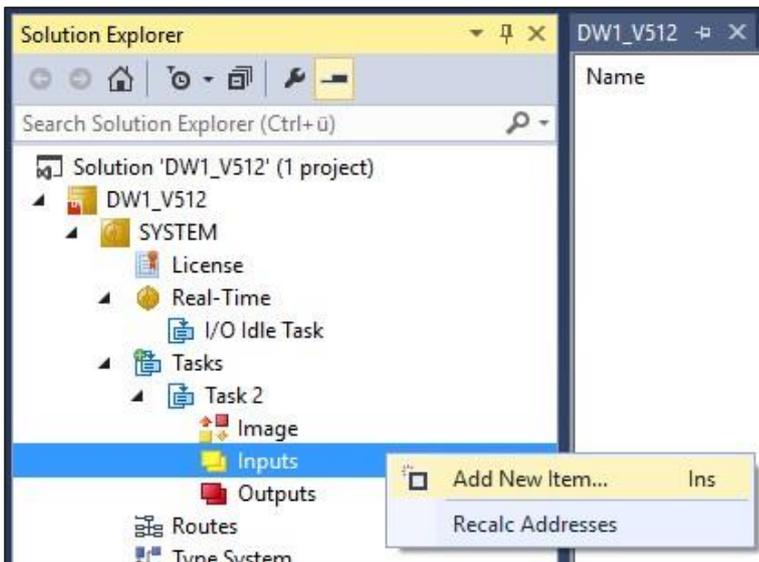
Die genannten Produkte, Namen, Angaben und Logos dienen ausschließlich Informationszwecken und können Warenzeichen ihrer jeweiligen Eigentümer sein, ohne dass eine besondere Kennzeichnung erfolgt. Ausschließlich für industrielle Umgebung! Diese Dokumentation wurde mit maschineller Unterstützung erstellt.

WEEE-Reg.-Nr. DE 11414956  
 LUCID-Reg.-Nr. DE 1787575820698

TRsystems GmbH, Eglshalde 16, 78647 Trossingen, Telefon: +49 (0) 7425 / 228 - 0, Telefax: +49 (0) 7425 / 228 - 34, E-Mail: info(at)trsystems.de

Damit sich TwinCAT auf die IO-Daten synchronisieren kann, muss mindestens eine IO-Variable verlinkt werden. Dabei ist es unerheblich, welche Variable dafür verwendet wird.

Die folgenden Abbildungen zeigen, wie TwinCAT auf das erste IO-Byte synchronisiert wird.



**TRsystems GmbH ist ein Unternehmen der TR Electronic GmbH.**

Die genannten Produkte, Namen, Angaben und Logos dienen ausschließlich Informationszwecken und können Warenzeichen ihrer jeweiligen Eigentümer sein, ohne dass eine besondere Kennzeichnung erfolgt. Ausschließlich für industrielle Umgebung! Diese Dokumentation wurde mit maschineller Unterstützung erstellt.

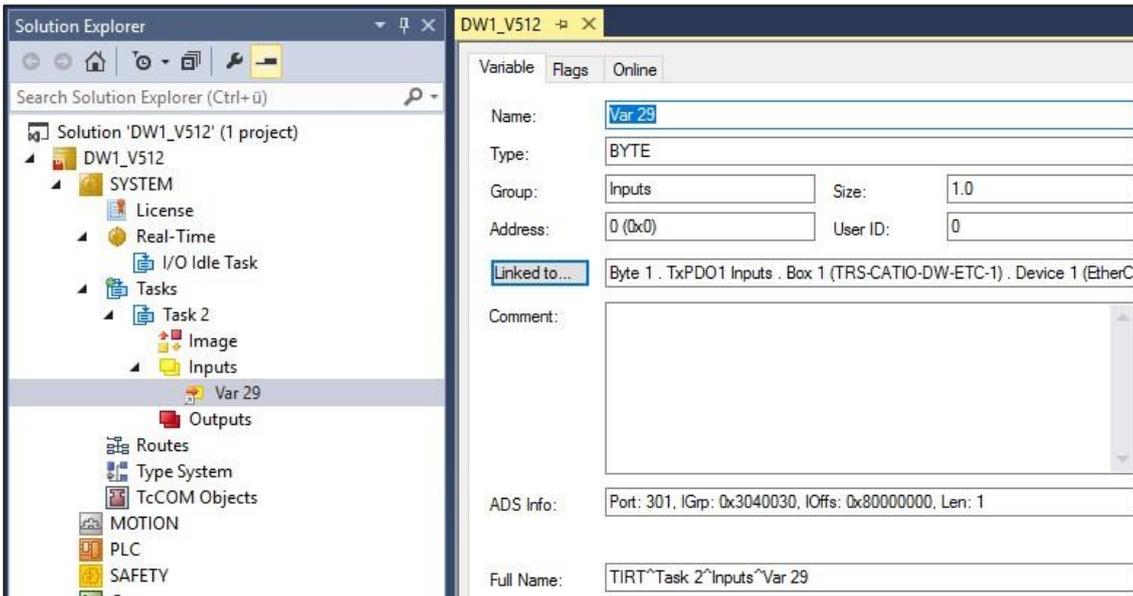
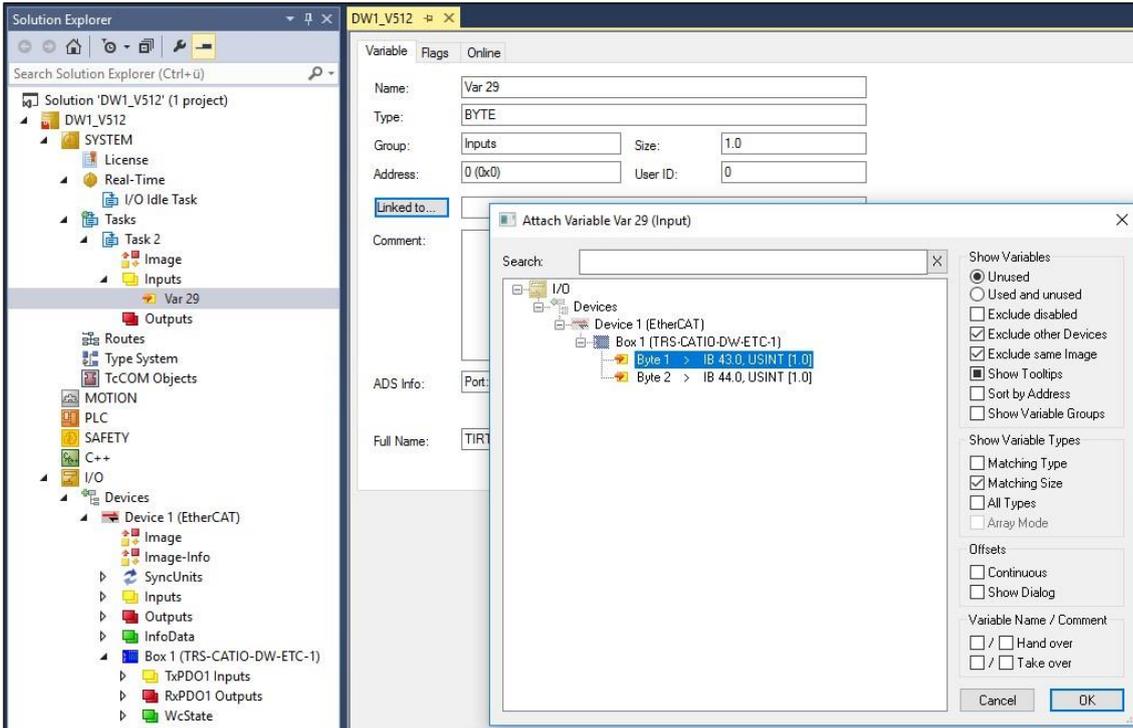
WEEE-Reg.-Nr. DE 11414956  
LUCID-Reg.-Nr. DE 1787575820698

TRsystems GmbH, Eglishalde 16, 78647 Trossingen, Telefon: +49 (0) 7425 / 228 - 0, Telefax: +49 (0) 7425 / 228 - 34, E-Mail: info(at)trsystems.de

Seite 14 von 29

795-10001-01\_01-notion.IO.ethernet-slave\_16dio-TRS-DOC-001949\_01.docx

Datum: 21.08.2024



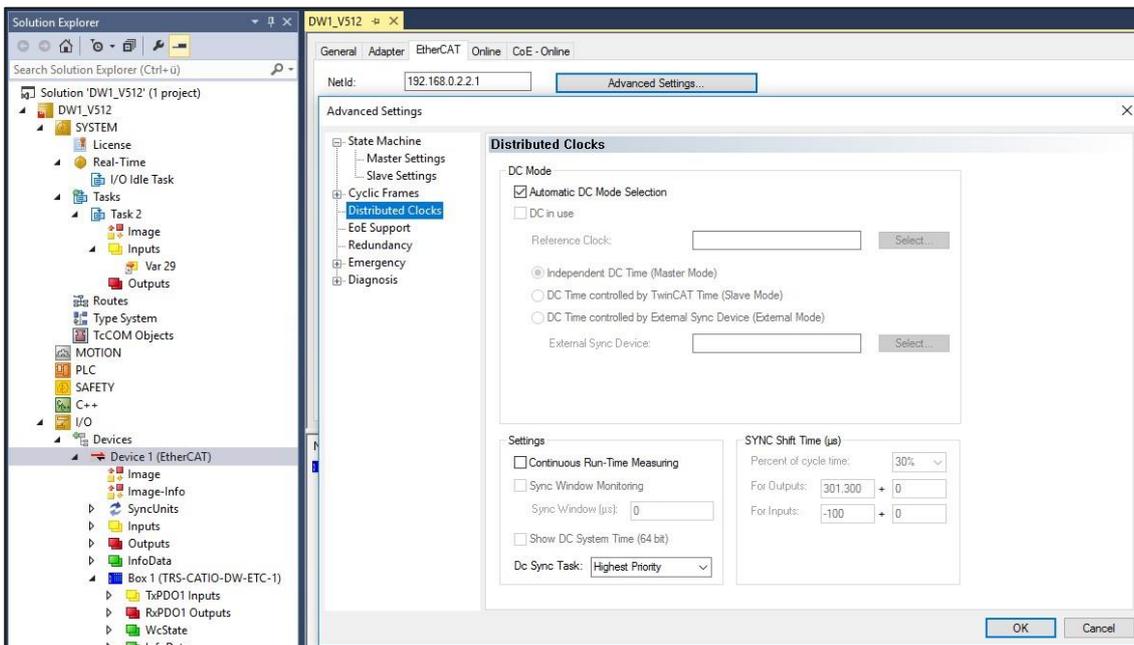
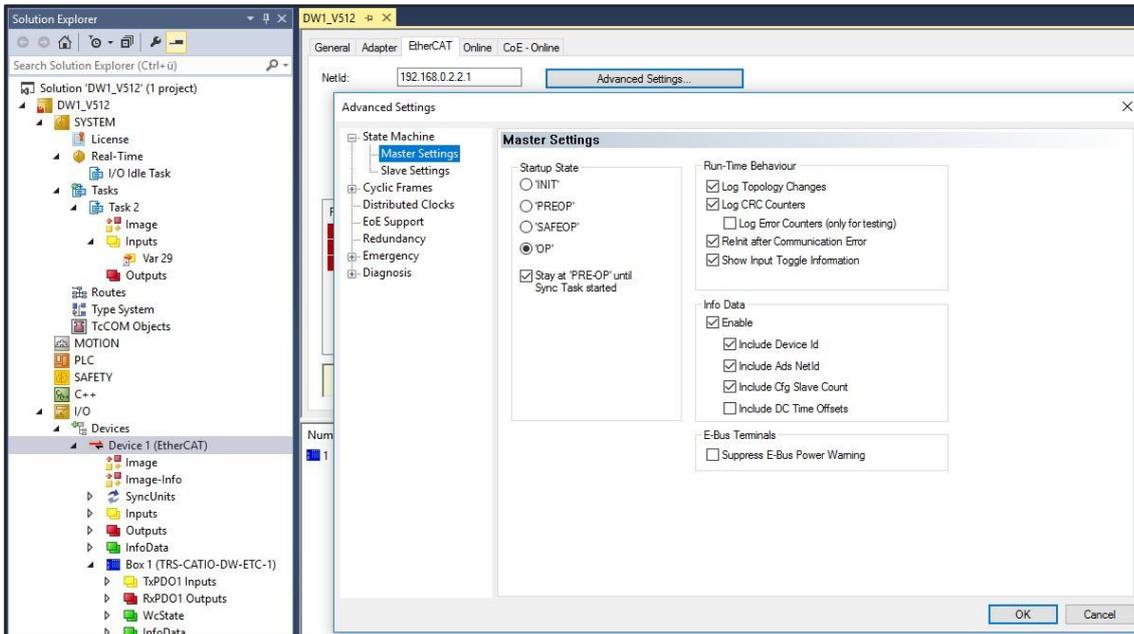
**TRsystems GmbH ist ein Unternehmen der TR Electronic GmbH.**

Die genannten Produkte, Namen, Angaben und Logos dienen ausschließlich Informationszwecken und können Warenzeichen ihrer jeweiligen Eigentümer sein, ohne dass eine besondere Kennzeichnung erfolgt. Ausschließlich für industrielle Umgebung! Diese Dokumentation wurde mit maschineller Unterstützung erstellt.

WEEE-Reg.-Nr. DE 11414956  
LUCID-Reg.-Nr. DE 1787575820698

TRsystems GmbH, Eglishalde 16, 78647 Trossingen, Telefon: +49 (0) 7425 / 228 - 0, Telefax: +49 (0) 7425 / 228 - 34, E-Mail: info(at)trsystems.de

Konfigurieren Sie nun den EtherCAT-Master. Auch hier sind die folgenden Abbildungen nur als eine von vielen Möglichkeiten zu sehen.



Konfigurieren Sie nun die IO-Box, die das CATIO-Modul darstellt. Im konkreten Beispiel wurde der DC-Mode mit einer Zykluszeit von 1ms gewählt. Es wird auch ein SYNC1-Impuls aktiviert, der gegenüber dem SYNC0-Impuls um 500µs verschoben ist.

**TRsystems GmbH ist ein Unternehmen der TR Electronic GmbH.**

Die genannten Produkte, Namen, Angaben und Logos dienen ausschließlich Informationszwecken und können Warenzeichen ihrer jeweiligen Eigentümer sein, ohne dass eine besondere Kennzeichnung erfolgt. Ausschließlich für industrielle Umgebung! Diese Dokumentation wurde mit maschineller Unterstützung erstellt.

WEEE-Reg.-Nr. DE 11414956

LUCID-Reg.-Nr. DE 1787575820698

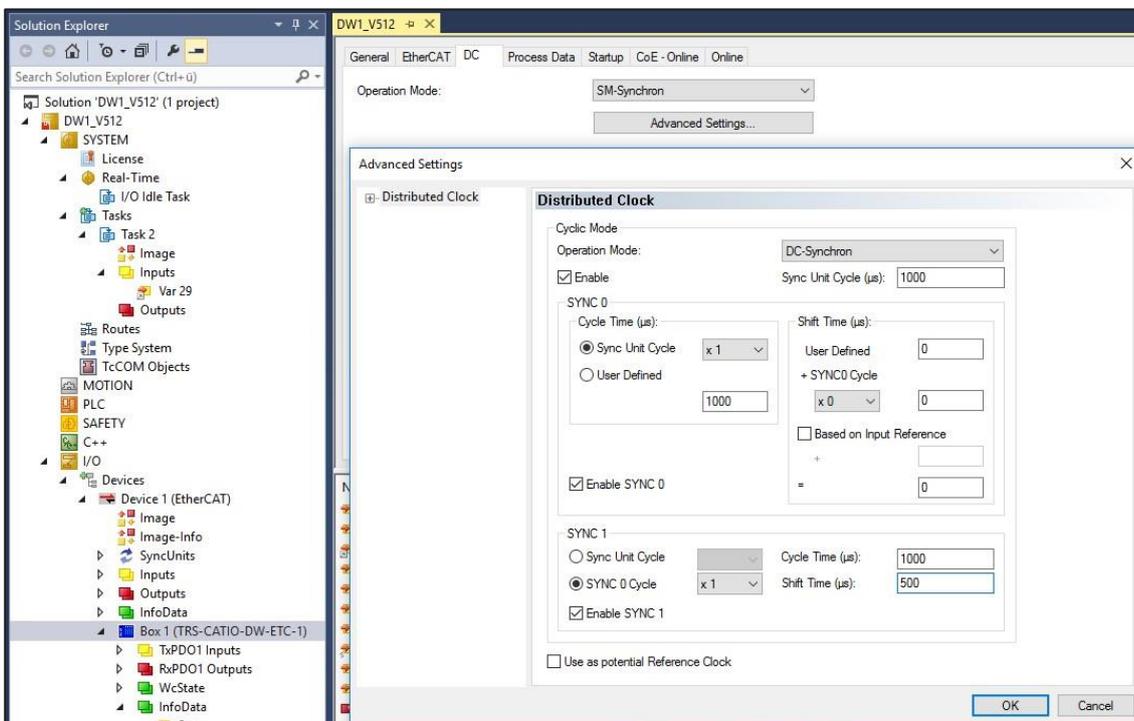
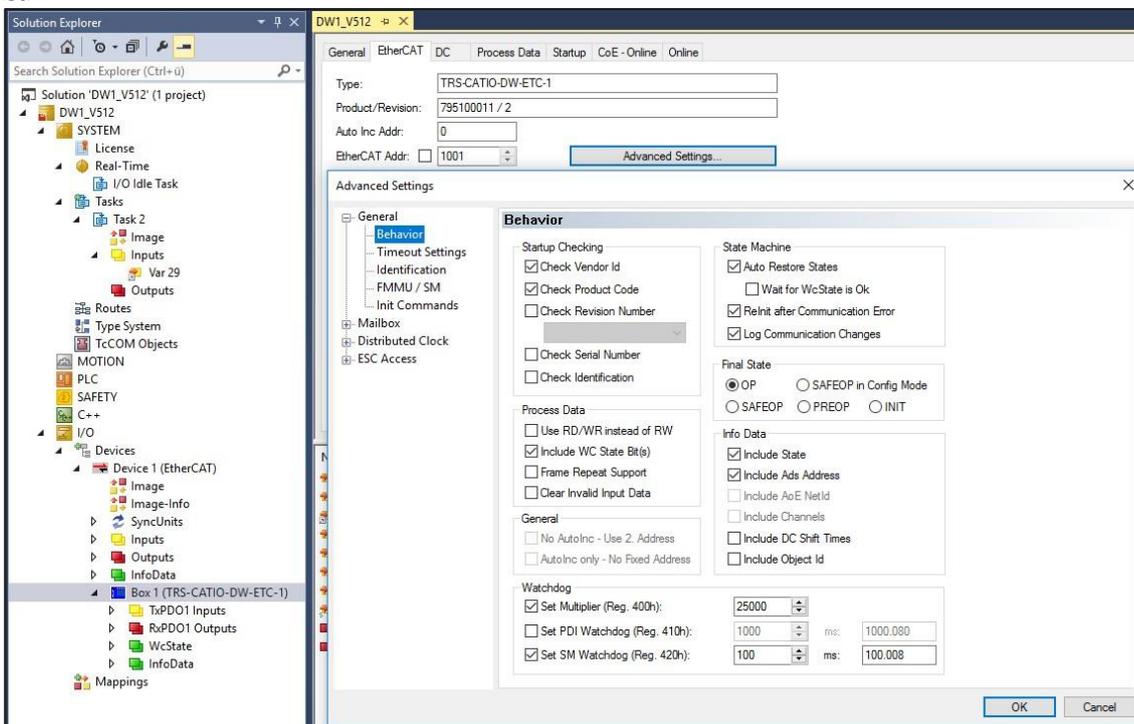
TRsystems GmbH, Eglishalde 16, 78647 Trossingen, Telefon: +49 (0) 7425 / 228 - 0, Telefax: +49 (0) 7425 / 228 - 34, E-Mail: info(at)trsystems.de

Seite 16 von 29

795-10001-01-notion.IO.ethercat-slave\_16dio-TRS-DOC-001949\_01.docx

Datum: 21.08.2024

Konfigurieren Sie nun die IO-Box, die das CATIO-Modul darstellt. Im konkreten Beispiel wurde der DC-Mode mit einer Zykluszeit von 1ms gewählt. Zusätzlich wird ein SYNC1-Impuls aktiviert, der gegenüber dem SYNC0-Impuls um 500µs versetzt ist.



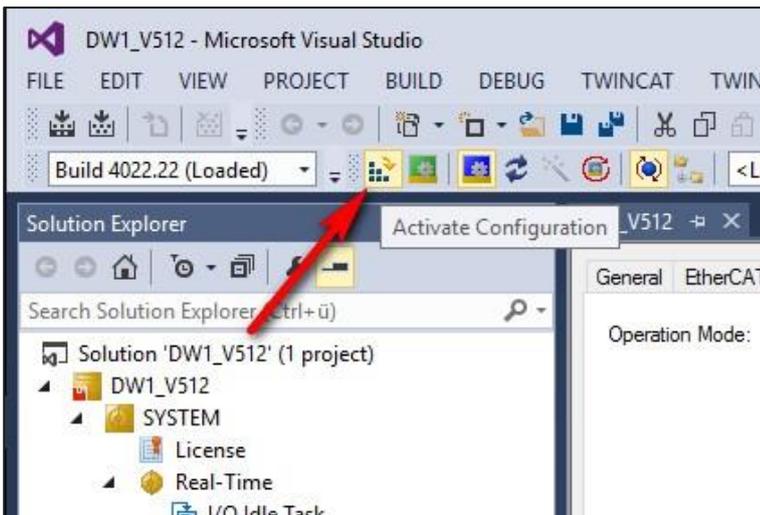
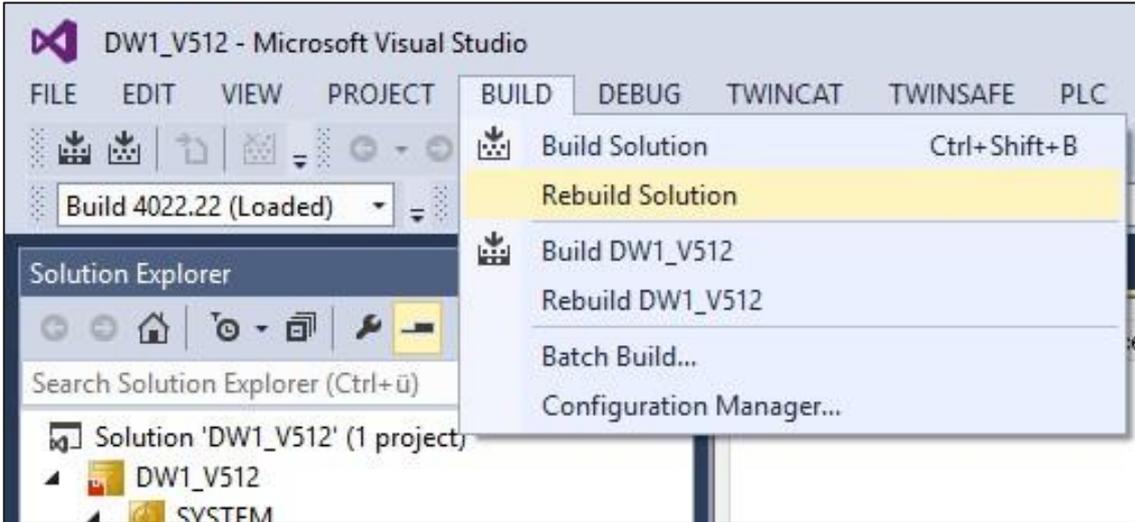
**TRsystems GmbH ist ein Unternehmen der TR Electronic GmbH.**

Die genannten Produkte, Namen, Angaben und Logos dienen ausschließlich Informationszwecken und können Warenzeichen ihrer jeweiligen Eigentümer sein, ohne dass eine besondere Kennzeichnung erfolgt. Ausschließlich für industrielle Umgebung! Diese Dokumentation wurde mit maschineller Unterstützung erstellt.

WEEE-Reg.-Nr. DE 11414956  
 LUCID-Reg.-Nr. DE 1787575820698

TRsystems GmbH, Eglishalde 16, 78647 Trossingen, Telefon: +49 (0) 7425 / 228 - 0, Telefax: +49 (0) 7425 / 228 - 34, E-Mail: info(at)trsystems.de

Abschließend muss das Projekt unter TwinCAT übersetzt werden, bevor es aktiviert werden kann.



**TRsystems GmbH ist ein Unternehmen der TR Electronic GmbH.**

Die genannten Produkte, Namen, Angaben und Logos dienen ausschließlich Informationszwecken und können Warenzeichen ihrer jeweiligen Eigentümer sein, ohne dass eine besondere Kennzeichnung erfolgt. Ausschließlich für industrielle Umgebung! Diese Dokumentation wurde mit maschineller Unterstützung erstellt.

WEEE-Reg.-Nr. DE 11414956  
LUCID-Reg.-Nr. DE 1787575820698

TRsystems GmbH, Eglishalde 16, 78647 Trossingen, Telefon: +49 (0) 7425 / 228 - 0, Telefax: +49 (0) 7425 / 228 - 34, E-Mail: info(at)trsystems.de

Seite 18 von 29

795-10001-01\_01-notion.IO.ethercat-slave\_16dio-TRS-DOC-001949\_01.docx

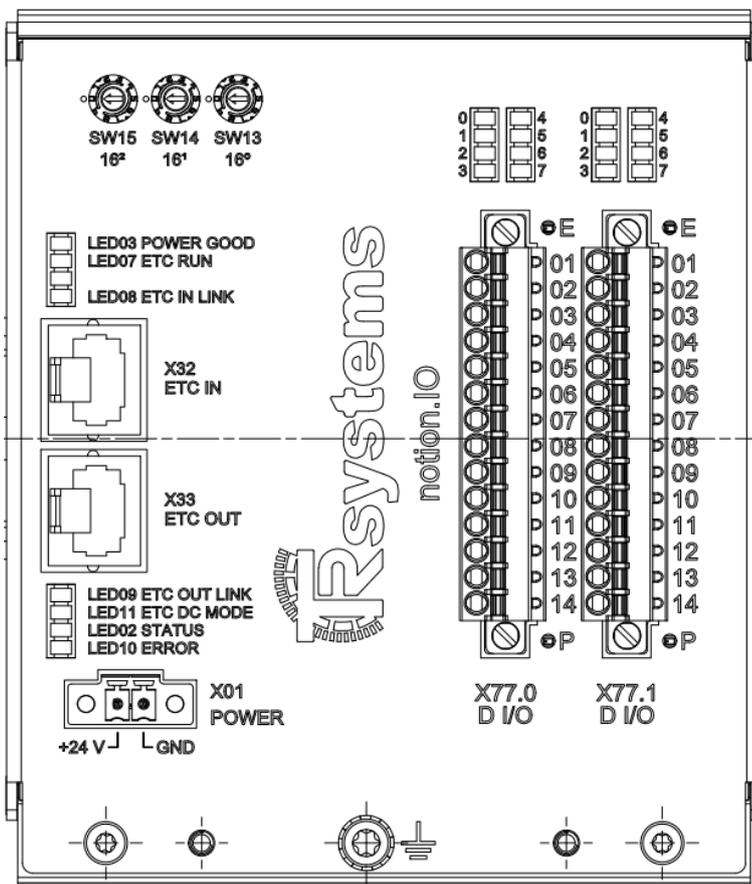
Datum: 21.08.2024

## 5. Die Inbetriebnahme der Hardware

### 5.1. Die IO-Leiterplatten-Klemmleisten

**Die folgende Abbildung zeigt die Frontblende des CAT-IO-Moduls. Es gilt dabei:**

- An den Leiterplattensteckverbinder X01 Power ist +24 VDC mit 0V anzuschließen.
- Auf den Leiterplattensteckverbindern X77.0 und X77.1 sind die Ports 01 und 02 die IO-Ports. Insgesamt stehen also 16 IO-Ports zur Verfügung.
- Jede dieser beiden Leiterplattensteckverbinder verfügt über eine eigene 24V-Spannungsversorgung, die über die Ports 9 bis 14 angeschlossen werden kann. Dabei kann +24 VDC über die Ports 9, 11 und 13 angeschlossen werden. 0V wird über die Anschlüsse 10, 12 und 14 angeschlossen. Da somit jede Leiterplattenklemme über redundante Anschlusspaare verfügt, kann die Spannungsversorgung mit Hilfe kurzer Brücken von einem Leiterplattensteckverbinder zum anderen geführt werden, was den Verdrahtungsaufwand erheblich reduziert.
- Wird ein Leiterplattensteckverbinder mit Spannung versorgt, leuchtet die gelbe LED „P“ auf der rechten Seite unterhalb des Ports 14.



TRsystems GmbH ist ein Unternehmen der TR Electronic GmbH.

Die genannten Produkte, Namen, Angaben und Logos dienen ausschließlich Informationszwecken und können Warenzeichen ihrer jeweiligen Eigentümer sein, ohne dass eine besondere Kennzeichnung erfolgt. Ausschließlich für industrielle Umgebung! Diese Dokumentation wurde mit maschineller Unterstützung erstellt.

WEEE-Reg.-Nr. DE 11414956

LUCID-Reg.-Nr. DE 1787575820698

TRsystems GmbH, Eglishalde 16, 78647 Trossingen, Telefon: +49 (0) 7425 / 228 - 0, Telefax: +49 (0) 7425 / 228 - 34, E-Mail: info(at)trsystems.de

Seite 19 von 29

795-10001-01\_01-notion.IO.ethercat-slave\_16dio-TRS-DOC-001949\_01.docx

Datum: 21.08.2024

## 5.2. Die EtherCAT-Anschlüsse

Das Gerät verfügt mit „X32 ETC IN“ und „X33 ETC OUT“ über zwei EtherCAT-Anschlüsse, von denen „X32 ETC IN“ den Eingang und damit den „Up-Link“ zur Steuerung darstellt. Über den Anschluss „X33 ETC OUT“ wird ein benachbartes, nachfolgendes EtherCAT-Gerät angeschlossen.

### *Wichtiger Hinweis*

Im Gegensatz zu anderen Ethernet-basierten Bussystemen (wie PROFINET beispielsweise), wo es keinen expliziten Ein- und Ausgang gibt, ist bei EtherCAT der richtige Anschluss essentiell.

## 5.3. Die System-LEDs des Gerätes

Über den Leiterplattenklemmen X77.0 und X77.1 befindet sich jeweils ein Block mit acht grünen LEDs, die jeweils anzeigen, ob der entsprechende Port durchgeschaltet wurde.

### *Wichtiger Hinweis*

Ein Port kann nur dann durchgeschaltet werden, wenn das zugehörige Bit in seinem zugehörigen Config Byte gesetzt wurde. Es sind die CoE-Objekte 2001 und 2002, die die Config-Bytes darstellen.

---

**TRsystems GmbH ist ein Unternehmen der TR Electronic GmbH.**

Die genannten Produkte, Namen, Angaben und Logos dienen ausschließlich Informationszwecken und können Warenzeichen ihrer jeweiligen Eigentümer sein, ohne dass eine besondere Kennzeichnung erfolgt. Ausschließlich für industrielle Umgebung! Diese Dokumentation wurde mit maschineller Unterstützung erstellt.

WEEE-Reg.-Nr. DE 11414956  
LUCID-Reg.-Nr. DE 1787575820698

---

TRsystems GmbH, Eglshalde 16, 78647 Trossingen, Telefon: +49 (0) 7425 / 228 - 0, Telefax: +49 (0) 7425 / 228 - 34, E-Mail: info(at)trsystems.de

▶ LED-Name	▶ Farbe	▶ Funktion
▶ POWER GOOD LED	▶ Grün	▶ Signalisiert, ob die 3,3V-Spannungsversorgung des Mikrokontrollers in Ordnung ist.
▶ ETC RUN LED	▶ Grün	▶ Zeigt mittels Blink-Codes den aktuellen EtherCAT-Status des Gerätes. Dazu siehe Kapitel „Die Blink-Codes der ETC_RUN-LED“.
▶ ETC IN LINK LED	▶ Grün	▶ Zeigt, ob der IN-Port ein Link-Signal empfängt.
▶ ETC OUT LINK LED	▶ Grün	▶ Zeigt, ob der OUT-Port ein Link-Signal empfängt.
▶ ETC DC MODE LED	▶ Grün	▶ Zeigt an, ob sich das Gerät im DC-Mode befindet.
▶ STATUS LED	▶ Grün	▶ Zeigt an, ob die Main-Loop der Software durchlaufen wird.
▶ ERROR LED	▶ Rot	▶ Zeigt an, ob der Wert des Objektes 0x1001 (Error-Register) ungleich Null ist.
▶ C_LED_ERR_1	▶ Rot	▶ Zeigt an, ob Ausgangstreiber 1 in Ordnung ist. ▶ Position: Am Port 1 des Leiterplattensteckverbinders 1 und mit E beschriftet.
▶ C_LED_ERR_2	▶ Rot	▶ Zeigt an, ob Ausgangstreiber 2 in Ordnung ist. ▶ Position: Am Port 1 des Leiterplattensteckverbinders 2 und mit E beschriftet.
▶ POWER-LED IO_1	▶ Gelb	▶ Wird direkt von der angelegten Spannung für IO-Byte 1 aktiviert. ▶ In der Nähe des Ports 14 des Leiterplattensteckverbinders X77.0
▶ POWER-LED IO_2	▶ Gelb	▶ Wird direkt von der angelegten Spannung für IO-Byte 2 aktiviert. ▶ In der Nähe des Ports 14 des Leiterplattensteckverbinders X77.1

**TRsystems GmbH ist ein Unternehmen der TR Electronic GmbH.**

Die genannten Produkte, Namen, Angaben und Logos dienen ausschließlich Informationszwecken und können Warenzeichen ihrer jeweiligen Eigentümer sein, ohne dass eine besondere Kennzeichnung erfolgt. Ausschließlich für industrielle Umgebung! Diese Dokumentation wurde mit maschineller Unterstützung erstellt.

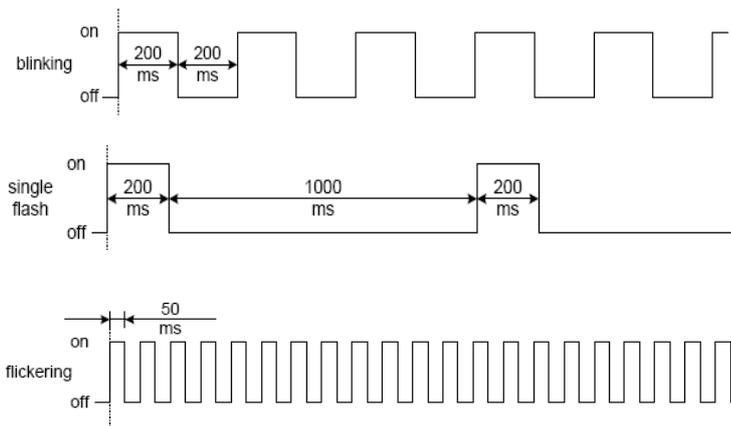
WEEE-Reg.-Nr. DE 11414956  
LUCID-Reg.-Nr. DE 1787575820698

TRsystems GmbH, Eglshalde 16, 78647 Trossingen, Telefon: +49 (0) 7425 / 228 - 0, Telefax: +49 (0) 7425 / 228 - 34, E-Mail: info(at)trsystems.de

## 5.4. Die Blink-Codes der ETC\_RUN-LED

Die grüne LED ETC\_RUN dient zur Anzeige der EtherCAT Betriebszustände. Je nach Zustand gelten folgende Blink-Codes

INIT-Status: OFF  
 PREOP-Status: blinking  
 SAFEOP-Status: single flash  
 OP-Status: ON  
 BOOT-Status: flickering



## 5.5. Der Normalbetrieb mit Eingangs-Prozessdaten

### 5.5.1 Der ID-Switch-Wert im CoE-Objekt 6000

Eingangswort in den Prozessdaten, in dem die drei ID-Schalter SW13, SW14 und SW15 abgebildet werden.

**Bits:**

15..12	11..8	7..4	3..0
	Switch 1		
		Switch 2	
			Switch 3

TRsystems GmbH ist ein Unternehmen der TR Electronic GmbH.

Die genannten Produkte, Namen, Angaben und Logos dienen ausschließlich Informationszwecken und können Warenzeichen ihrer jeweiligen Eigentümer sein, ohne dass eine besondere Kennzeichnung erfolgt. Ausschließlich für industrielle Umgebung! Diese Dokumentation wurde mit maschineller Unterstützung erstellt.

WEEE-Reg.-Nr. DE 11414956  
 LUCID-Reg.-Nr. DE 1787575820698

TRsystems GmbH, Eglshalde 16, 78647 Trossingen, Telefon: +49 (0) 7425 / 228 - 0, Telefax: +49 (0) 7425 / 228 - 34, E-Mail: info(at)trsystems.de

## 5.5.2 Das Status-Wort im CoE-Objekt 6001

Das Statuswort enthält Fehler der Versorgungsspannung und des Ausgangstreibers sowie Fehler der Ausgangsdatenkonfiguration des Moduls.

**Bits:**

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
----	----	----	----	----	----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

15	
14	
13	
12	
11	
10	
9:	Ausgangstreiberfehler Byte 2. Open Load, Kurzschluss oder Übertemperatur
8:	Ausgangstreiberfehler Byte 1. Open Load, Kurzschluss oder Übertemperatur
7:	Ausgangsconfigurationsfehler. Über die Prozessdaten wurde ein Ausgangsbit gesetzt, obwohl es im COE-Objekt „Config-Byte“ nicht aktiviert wurde. Der Ausgang wird nicht gesetzt.
6	
5	
4	
3	
2	
1:	Keine Versorgungsspannung an IO-Byte 2
0:	Keine Versorgungsspannung an IO-Byte 1

Eine Auswertung des Ausgangstreiber-Status erfolgt nur, wenn die Auswertung im Kontrollwort, dem SDO-Objekt 2000, aktiviert ist. Dieses Objekt ist im übernächsten Kapitel genauer beschrieben.

## 5.5.3 Die Prozess-Eingangsdaten-Bytes

Die Anzahl von INPUT-Bytes ist mit den Objekten 6002 und 6003 definiert.

## 5.5.4 Die Prozess-Ausgangsdaten-Bytes

Die OUTPUT-Bytes sind mit den Objekten 7001 und 7002 definiert.

## 5.6. Die SDO-Objekte des CoE-Verzeichnisses

In diesem Kapitel werden die Objekte des CoE-Verzeichnisses beschrieben.

**TRsystems GmbH ist ein Unternehmen der TR Electronic GmbH.**

Die genannten Produkte, Namen, Angaben und Logos dienen ausschließlich Informationszwecken und können Warenzeichen ihrer jeweiligen Eigentümer sein, ohne dass eine besondere Kennzeichnung erfolgt. Ausschließlich für industrielle Umgebung! Diese Dokumentation wurde mit maschineller Unterstützung erstellt.

WEEE-Reg.-Nr. DE 11414956

LUCID-Reg.-Nr. DE 1787575820698

TRsystems GmbH, Eglshalde 16, 78647 Trossingen, Telefon: +49 (0) 7425 / 228 - 0, Telefax: +49 (0) 7425 / 228 - 34, E-Mail: info(at)trsystems.de

Seite 23 von 29

795-10001-01\_01-notion.IO.ethercat-slave\_16dio-TRS-DOC-001949\_01.docx

Datum: 21.08.2024

## 5.6.1 Werte des Error-Registers 1001

Wert	Fehler-Beschreibung
0x01	Es wurde ein Wert ins CPLD/FPGA geschrieben, dieser stimmt jedoch mit dem zurück gelesenen Wert nicht überein
0x02	Es konnten zwar Daten vom CPLD/FPGA gelesen werden, diese sind jedoch nicht sinnvoll / plausibel
0x03	CPLD Empfangstimeout
0x04	CPLD Sendetimeout
0x05	CPLD SPI Rx belegt
0x06	CPLD SPI Tx belegt
0x07	Das Löschen des Flash-Sektors für die Produktionsdaten hat fehlgeschlagen
0x08	Das Flashen eines 16-Bit-Wertes hat fehlgeschlagen
0x09	Der berechnete Hash-Wert der Produktionsdaten stimmt mit dem gelesenen Hash-Wert nicht überein.
0x0A	Der Firmware-Download schlug fehl, da der CRC des Download-Images falsch ist.
0x0B	Der Bootloader-Block ist beschädigt. In Folge dessen kann nur der Bootloader selbst gestartet werden jedoch nicht mehr die Applikation.
0x0C	Gerät hat keine ESI-Info im zugehörigen Flash-Block
0x0D	Das Schreiben der ESI-Info ins ET1100-EEPROM schlug fehl.
0x0E	Die ESI-Info im EEPROM des ET1100 und der geladenen ESI-Datei der EtherCAT-Steuerung weichen voneinander ab.

---

**TRsystems GmbH ist ein Unternehmen der TR Electronic GmbH.**

Die genannten Produkte, Namen, Angaben und Logos dienen ausschließlich Informationszwecken und können Warenzeichen ihrer jeweiligen Eigentümer sein, ohne dass eine besondere Kennzeichnung erfolgt. Ausschließlich für industrielle Umgebung! Diese Dokumentation wurde mit maschineller Unterstützung erstellt.

WEEE-Reg.-Nr. DE 11414956  
LUCID-Reg.-Nr. DE 1787575820698

---

TRsystems GmbH, Eglshalde 16, 78647 Trossingen, Telefon: +49 (0) 7425 / 228 - 0, Telefax: +49 (0) 7425 / 228 - 34, E-Mail: info(at)trsystems.de

## 5.6.2 Das Config-Wort im CoE-Objekt 2000

Im Config-Modulwort werden mit Bit 0 und 1 die Zustände der Ausgangstreiberstufen 1 und 2 aktiviert.

Mit Bit 14 wird der Testmodus für die Drehschalter aktiviert, d.h. die Schalter werden in jedem EtherCAT-Zyklus und nicht nur beim Systemstart ausgelesen.

**Bits:**

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
----	----	----	----	----	----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

15

14: Aktivierung Test-Mode für Drehschalter

13

12

11

10

9

8

7

6

5

4

3

2

1: Aktivierung Treiberstatus-IO-Byte 2

0: Aktivierung Treiberstatus-IO-Byte 1

**TRsystems GmbH ist ein Unternehmen der TR Electronic GmbH.**

Die genannten Produkte, Namen, Angaben und Logos dienen ausschließlich Informationszwecken und können Warenzeichen ihrer jeweiligen Eigentümer sein, ohne dass eine besondere Kennzeichnung erfolgt. Ausschließlich für industrielle Umgebung! Diese Dokumentation wurde mit maschineller Unterstützung erstellt.

WEEE-Reg.-Nr. DE 11414956

LUCID-Reg.-Nr. DE 1787575820698

TRsystems GmbH, Eglshalde 16, 78647 Trossingen, Telefon: +49 (0) 7425 / 228 - 0, Telefax: +49 (0) 7425 / 228 - 34, E-Mail: info(at)trsystems.de

Seite 25 von 29

795-10001-01\_01-notion.IO.ethercat-slave\_16dio-TRS-DOC-001949\_01.docx

Datum: 21.08.2024

### 5.6.3 Die Konfigurationsbytes der Ausgangsdaten

Nur wenn das Konfigurationsbit eines Ausgangs UND das Ausgangsdatenbit gesetzt sind, wird der zugehörige Hardwareausgang elektrisch durchgeschaltet. Für die Konfiguration der Ausgänge stehen die Objekte 2001 und 2002 zur Verfügung.

Konfiguration der Ausgangsbits der Ausgangsbytes 1 bis 4

7	6	5	4	3	2	1	0
---	---	---	---	---	---	---	---

---

7:	Enable Ausgangsbit 7
6:	Enable Ausgangsbit 6
5:	Enable Ausgangsbit 5
4:	Enable Ausgangsbit 4
3:	Enable Ausgangsbit 3
2:	Enable Ausgangsbit 2
1:	Enable Ausgangsbit 1
0:	Enable Ausgangsbit 0

---

---

**TRsystems GmbH ist ein Unternehmen der TR Electronic GmbH.**

Die genannten Produkte, Namen, Angaben und Logos dienen ausschließlich Informationszwecken und können Warenzeichen ihrer jeweiligen Eigentümer sein, ohne dass eine besondere Kennzeichnung erfolgt. Ausschließlich für industrielle Umgebung! Diese Dokumentation wurde mit maschineller Unterstützung erstellt.

WEEE-Reg.-Nr. DE 11414956

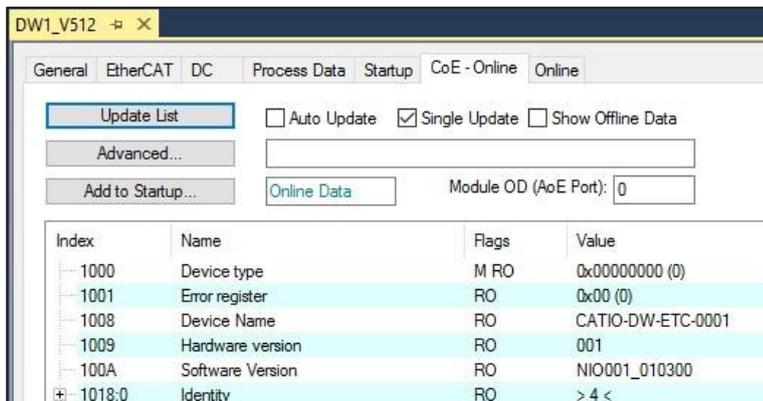
LUCID-Reg.-Nr. DE 1787575820698

---

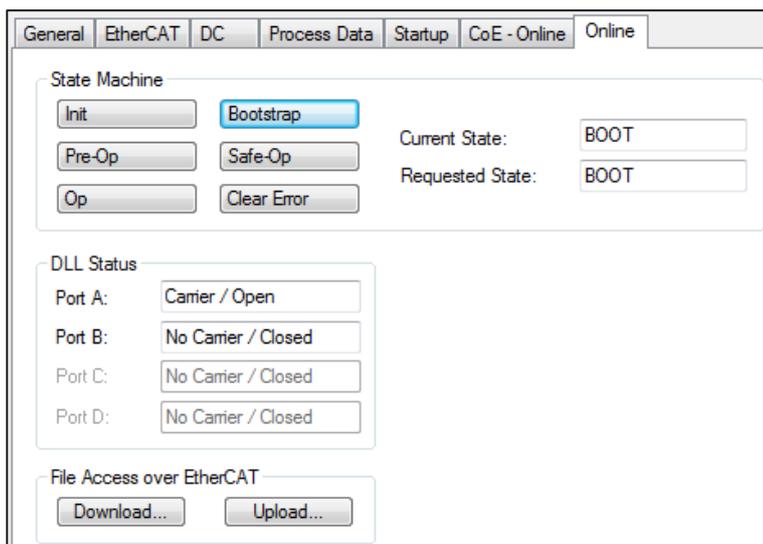
TRsystems GmbH, Eglshalde 16, 78647 Trossingen, Telefon: +49 (0) 7425 / 228 - 0, Telefax: +49 (0) 7425 / 228 - 34, E-Mail: info(at)trsystems.de

## 5.7. Firmware-Update mittels TwinCAT3

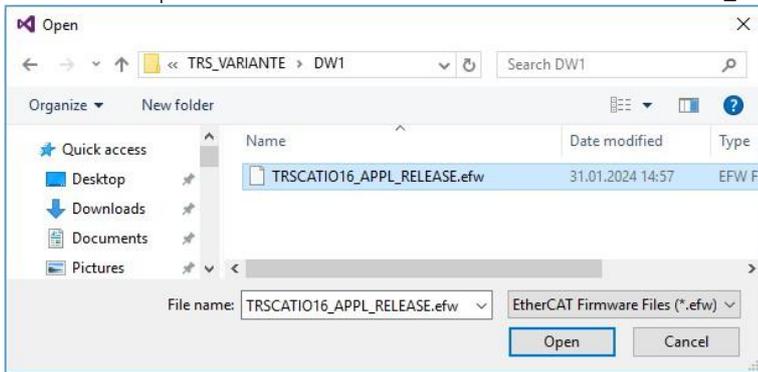
Das Gerät erscheint im CoE-Objektverzeichnis von TwinCAT3 entsprechend der folgenden Abbildung und muss dazu mindestens im PreOP-Modus laufen. Zu sehen sind die Objekte 1008 mit dem Namen des Gerätes und das Objekt 100A, das die Softwareversion angibt.



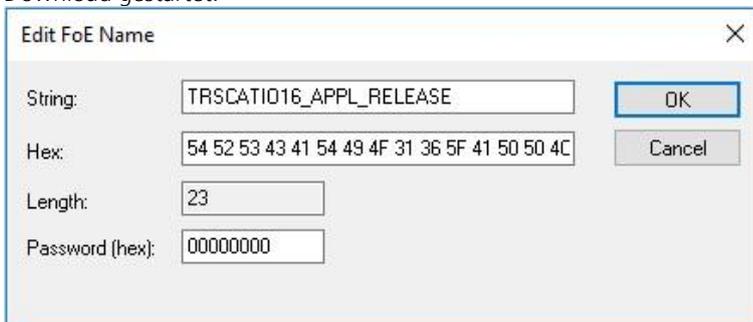
Um das Gerät für ein Firmware-Update vorzubereiten, muss es im Reiter „Online“ über den Button „Bootstrap“ in den BOOT-Modus geschaltet werden, wie in der folgenden Abbildung dargestellt.



Mit der Schaltfläche „Download“ wird das Firmware-Image ausgewählt. Update-Dateien haben immer die Endung EFW. Im konkreten Beispiel hat die Download-Datei den Namen TRSCATIO16\_APPL\_RELEASE.efw.



Es öffnet sich ein Dialog, in dem das Passwort eingegeben werden muß. Mit einem Klick auf die Schaltfläche „OK“ wird der Download gestartet.



Der Download selbst dauert ca. 10 Sekunden, wobei das Gerät automatisch einen Reset durchführt. Befindet sich das Gerät nun im PreOP-Mode oder höher, kann nach erneutem Online-Einlesen des CoE-Objektverzeichnisses die neue Firmware-Version im Objekt 100A überprüft werden.

## 5.8. Steckerbelegung

### 5.8.1 Digital IO X77.0 und X77.1

Port-Nr.	Signal-Name
1	D IN / OUT 0
2	D IN / OUT 1
3	D IN / OUT 2
4	D IN / OUT 3
5	D IN / OUT 4
6	D IN / OUT 5
7	D IN / OUT 6
8	D IN / OUT 7
9	+24VDC
10	0VDC
11	+24VDC
12	0VDC
13	+24VDC
14	0VDC

## 5.9. Anhang: Zubehör

Steckverbinder 14 polig Federkraft-Stecker Art.: @S141

---

**TRsystems GmbH ist ein Unternehmen der TR Electronic GmbH.**

Die genannten Produkte, Namen, Angaben und Logos dienen ausschließlich Informationszwecken und können Warenzeichen ihrer jeweiligen Eigentümer sein, ohne dass eine besondere Kennzeichnung erfolgt. Ausschließlich für industrielle Umgebung! Diese Dokumentation wurde mit maschineller Unterstützung erstellt.

WEEE-Reg.-Nr. DE 11414956

LUCID-Reg.-Nr. DE 1787575820698

---

TRsystems GmbH, Eglshalde 16, 78647 Trossingen, Telefon: +49 (0) 7425 / 228 - 0, Telefax: +49 (0) 7425 / 228 - 34, E-Mail: info(at)trsystems.de

Seite 29 von 29

795-10001-01\_01-notion.IO.ethernet-slave\_16dio-TRS-DOC-001949\_01.docx

Datum: 21.08.2024